

⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 38 16 894 A 1**

⑳ Aktenzeichen: P 38 16 894.4  
㉑ Anmeldetag: 18. 5. 88  
㉒ Offenlegungstag: 30. 11. 89

㉓ Int. Cl. 4:  
**C 04 B 18/04**

C 04 B 18/18  
C 04 B 24/24  
C 04 B 26/16  
E 04 C 1/00  
// (C 04 B 26/16, 18:04,  
18:18, 24:24)

THE BRITISH LIBRARY

12 JAN 1990  
SCIENCE REFERENCE AND  
INFORMATION SERVICE

DE 38 16 894 A 1

㉔ Anmelder:  
Johann Borgers GmbH & Co KG, 4290 Bocholt, DE

㉕ Vertreter:  
Buse, K., Dipl.-Phys.; Mentzel, N., Dipl.-Phys.;  
Ludewig, K., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 5600  
Wuppertal

㉖ Erfinder:  
Giesen, Karl, 4290 Bocholt, DE; Bloemendal, Jan,  
Aalten, NL

㉗ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 36 24 164 A1  
DE 26 19 180 A1  
DE-GM 71 08 323  
DE-GM 19 84 261

㉘ Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Bauelementen aus textilem Teppich-Abfallmaterial

Bei dem bekannten Verfahren werden stangen- oder plattenförmige Bauelemente aus textilem Teppich-Abfallmaterial dadurch erzeugt, daß dieses in Schnitzel zerteilt, granuliert und nacheinander mit den beiden Komponenten des als Bindemittel fungierenden Polyurethans versehen wird. Dieses Gemisch wird verpreßt und in die gewünschten Längen geschnitten. Um ein besser zu handhabendes Verfahren zu erlangen, das zu einem Produkt großer Gleichmäßigkeit und Festigkeit führt, wird vorgeschlagen, die Teppich-Schnitzel zunächst zu mahlen und dann oberflächlich zu schmelzen, wonach sie gleichzeitig mit beiden Komponenten eines latent weiter benetzbaren Polyurethans versetzt werden. Das Mischgut wird dann verpreßt und der Preßling schließlich einer abschließenden Wärmebehandlung unterzogen, die zur Aushärtung des Polyurethans zu einem Duroplast genutzt wird.

DE 38 16 894 A 1

Die Erfindung richtet sich auf ein Verfahren sowie eine Vorrichtung der im Oberbegriff des Anspruches 1 bzw. Anspruches 7 angegebenen Art.

Bei der industriellen Herstellung und Verarbeitung von Teppichen, z.B. für die Innenausstattung von Kraftfahrzeugen, entstehen Randstreifen, Endstücke und Fehlerpartien, die nicht weiter verarbeitet werden können. Diese Teppich-Abfälle sind häufig mit Kunststoffen ausgerüstet, die für ihre Herstellung bzw. Verarbeitung notwendig sind. Dies erschwert ein Recycling und macht erforderlich, sie auf Deponien abzulagern, wo es wegen des voluminösen Charakters dieses Abfalls bald zu Platznöten kommt.

Es ist bereits ein Verfahren bekannt geworden (DE-OS 24 57 848), wo das Teppich-Abfallmaterial in Schnitzel zerteilt und dann mit einer ersten Komponente des Polyurethans durchmischt und vorgeformt wird, wonach dann die zweite Komponente des Polyurethans zugeführt wird. Nach dieser zweiten Tränkung kommt das Produkt zu einer Preßstation, wo es zu den gewünschten Bauelementen verpreßt wird, die dann auf die gewünschten Längendimensionen zugeschnitten werden können. Das dabei erlangte Produkt hatte keine ausreichende Festigkeit, was auf seinen ungleichförmigen Aufbau zurückzuführen ist. Der Zeitpunkt beim Aushärten des Bindemittels in diesem Verfahren war nicht befriedigend zu steuern. Aus diesem Grunde konnte sich dieses Verfahren in der Praxis nicht durchsetzen. Man blieb nach wie vor auf die Deponierung angewiesen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein preiswertes und einfach zu handhabendes Verfahren der im Oberbegriff des Anspruches 1 genannten Art zu entwickeln, das zu einem hochwertigen, gleichförmigen Produkt führt, das als Bauelement für den Hoch- und Tiefbau sich durch eine hohe Festigkeit auszeichnet. Dies wird verfahrensmäßig durch die im Kennzeichen des Anspruches 1 angeführten Maßnahmen erreicht, denen folgende besondere Bedeutung zukommt:

Durch Herstellung eines Mahlguts mit oberflächiger Anschmelzung erhält man ein körniges Granulat, wo bereits die im Teppich-Abfallmaterial enthaltenen Kunststoffe ausgenutzt werden. Das Granulat hat eine verfestigte Oberfläche, ist aber in sich porig wegen der faserigen Struktur seines textilen Ausgangsmaterials. Diese Poren im Granulat dienen nun als Aufnahmeräume für das nachfolgende Benetzen mit Polyurethan, das zugleich in seinen beiden Komponenten zugeführt wird: Diese beiden Komponenten sind in sich gemischt und dringen — wie erwähnt — aufgrund der Poren ins Korninnere des Granulats ein, was durch das nachfolgende Durchmischen weiter gefördert wird. Vorrichtungsmäßig wird erfindungsgemäß nach Anspruch 7 hinter einer die Teppichschnitzel zerkleinernden Schneidmühle ein Plastagglomerator angeordnet, der das vorgenannte Pep-Granulat erzeugt. Hinter diesem ist dann ein Kontinuiermischer geschaltet, der Einspritzdüsen für die beiden Komponenten des Polyurethans besitzt und an dessen Ausgang sich eine wenigstens abschnittsweise beheizbare Presse befindet.

Die Polyurethanbildner haben eine lange Flüssigphase. Dadurch können sich die beiden Komponenten des Polyurethans gut mischen und das damit benetzte Granulat als Mischgut ungestört weiterverarbeitet werden. Erforderlich ist es dabei, gemäß Anspruch 2, Peroxide zuzuführen. Man verwendet nämlich bei diesem beson-

deren Polyurethan ein Polyol mit C-C-Doppelbindungen. Das Polyol trägt somit in seinem Molekül Strukturelemente eines Alkohols und eines ungesättigten Polyesters. Zunächst reagieren die OH-Gruppen mit dem Polyisocyanat und bilden einen Thermoplasten, wobei die C-C-Doppelbindungen erhalten bleiben. Unter Einwirkung von Peroxiden und Wärme reagieren diese aber weiter und führen somit zu Duroplasten. Sofern Gase entstehen, können diese wegen der längeren Flüssigphase des Komponentengemisches entweichen. Die beiden Komponenten werden unmittelbar vor dem Imprägnierungsvorgang des Granulats gemischt. Das Verhältnis der Polyol-Komponente zur Isocyanat-Komponente steht wie 2 : 1. Die Tropfzeit dieser Mischung kann 15 bis 30 Minuten betragen. Die endgültige Aushärtung erfolgt nach dem Verpressen durch Einwirkung von Wärme, wobei es sich, gemäß Anspruch 6, empfiehlt, eine Temperatur von über 140°C zu wählen.

Alternativ ist es möglich, das angeschmolzene Granulat, bevor es mit den beiden Komponenten des Polyurethans versetzt wird, noch einmal feiner zu mahlen, um eine kleinere Körnung zu erhalten und um die oberflächige Schmelzung im Vor-Granulat zu brechen. Das Polyurethan und Granulat kann in verschiedenen Gewichtsverhältnissen vermischt werden. Gute Ergebnisse erhält man bei einem Verhältnis von 1 : 2, doch läßt sich dies unter preislichem Vorteil auch bis 1 : 7 erniedrigen.

Bewährt hat sich, als Presse zur Formgebung der gewünschten Bauelemente, einen Extruder gemäß Anspruch 8 zu verwenden, dessen Wärmewirksamkeit am besten gemäß Anspruch 9 gewählt werden sollte, um eine abschließende Aushärtung des Guts im Extruder mit Sicherheit auszuschließen.

Die erfindungsgemäßen Vorgänge lassen sich am einfachsten anhand der Zeichnung erläutern, wo das Verfahren und die Vorrichtung nach der Erfindung in einem Ausführungsbeispiel erläutert sind. Die Erfindung erstreckt sich dabei auf alle neuen Maßnahmen, auch wenn diese nicht ausdrücklich in den Ansprüchen angeführt sind.

Die Teppichabfälle werden zunächst in Form von Schnitzeln 10 einer ersten Schneidmühle 11 zugeführt, durch deren grobes Sieb 12 ein grobes Mahlgut 13 hindurchgelangt und zu einem Plastagglomerator 14 kommt, wo es zumindest oberflächlich einer Wärmeeinwirkung ausgesetzt wird. Das Mahlgut wird dadurch oberflächlich angeschmolzen aufgrund des im Materialinneren befindlichen Kunststoffs bei der Teppichherstellung bzw. Teppichverarbeitung und es entsteht ein den Agglomerator verlassendes poriges Granulat, das zu einer weiteren Schneidmühle 16 gelangt. Diese besitzt ein feineres Sieb 17 und läßt eine feinere Granulatkörnung 18 entstehen, die einem besonderen Mischer 20 zugeführt wird.

Es handelt sich hierbei um einen sogenannten Kontinue-Mischer 20, dessen Schaufeln 21 das Granulat sowohl mischen als auch in Richtung des eingezeichneten Transportpfeils 22 zum Mischerende transportieren. Gleich zu Beginn des Mischereneingangs ist eine Einspritzdüse 23 vorgesehen, die über Rohrleitungen zugleich mit zwei Behältern 24, 25 für die beiden Komponenten eines Polyurethan 26 in Verbindung steht. Dadurch werden die einzelnen Körner des Granulats 18 benetzt, wie in der Zeichnung bei 27 schematisch angedeutet ist. Die beiden Komponenten des Polyurethans 26 dringen in die Poren der Granulatkörner 18 ein und werden dabei zu einem homogenen Granulat am MischerAusgang 28 durchwinkt. Von dort aus gelangen sie

zu einem Extruder 30, dessen Schnecke 31, die im Vergleich zu den übrigen Bauteilen nicht maßstabsgerecht gezeichnet ist, das Mischgut 29 zunächst bei Raumtemperatur zusammenpreßt. Das eingebrachte Polyurethan härtet noch nicht endgültig aus. Es befindet sich noch in Thermoplastphase.

Am Ausgang des Extruders 30 befindet sich ein Auslaßrohr 32, welches ein Rohrprofil aufweist, das dem späteren gewünschten Querschnitt des Bauelements entspricht. Das Mischgut 29 wird dadurch zu einem Strang im Auslaßrohr 32 komprimiert. Nach einer ersten, nur Raumtemperatur unterworfenen Rohrzone 33 folgt ein Rohrabschnitt 34, bei dem der Rohrmantel mit einer Heizung 35, und zwar insbesondere mit einer elektrischen Heizung versehen ist. Der aus dem Rohr 32 tretende Strang 36 wird durch zwei Bremswalzen 37 retardiert, die für den benötigten Gegendruck beim Verpressen des Mischguts 29 sorgen. Durch die Wärme- einwirkung im Heizabschnitt 34 härtet das Polyurethan im vernetzten Mischgut 29 zu einem Duroplast durch, weshalb der austretende Strang 26 bereits ein fertiges Produkt darstellt, das sich durch eine hohe Festigkeit und große Gleichförmigkeit an all seinen Volumenstellen auszeichnet. Der austretende Strang 36 braucht nur noch abgekühlt zu werden. Der Strang 36 kann dann durch ein Trennmesser 39 in einzelne Teilstücke 40 der gewünschten Länge 38 zerteilt werden. Man erhält im vorliegenden Fall einen Pfahl, der anstelle des üblichen Betonprodukts zur Straßenbegrenzung verwendet werden kann. Ein solcher Pfahl 40 zeichnet sich gegenüber dem bekannten Betonprodukt durch Elastizität und geringeres Gewicht aus. Er ist verrottungsfest und mindert entscheidend die Unfallfolgen, weil er durch seine elastische Nachgiebigkeit den Aufprall dämmt. Er zeichnet sich dabei auch durch eine überraschende Bruchfestigkeit aus, die auf seine gute elastische Nachgiebigkeit zurückzuführen ist.

Durch andere Pressung und Formgebung läßt sich als Produkt auch ein anderes Bauelement, z.B. ein Baustein, herstellen, der insbesondere als Bodenbelag durch seine Wärmeisolation und Dämpfung ideal verwendbar ist. Grundsätzlich ist die Preiswertigkeit eines solchen Bauelements hervorzuheben, weil das Ausgangsmaterial praktisch kostenlos als Teppich-Abfallprodukt zur Verfügung steht. Der Preisaufwand für das besondere Polyurethan nach der Erfindung wird aufgewogen, weil die sonst nötigen Müllbeseitigungskosten des Abfallmaterials eingespart werden. Besonders hervorzuheben ist die durch die Erfindung erlangte Umweltentlastung, welche durch das Recycling der bisher nicht erfolgreich nutzbaren Teppichabfälle erzielt wird.

#### Bezugszeichenliste

- 10 Schnitzel
- 11 Schneidmühle
- 12 Sieb
- 13 grobes Mahlgut
- 14 Plastagglomerator
- 15 poriges Granulat
- 16 Schneidmühle
- 17 feines Sieb von 16
- 18 Granulat-Körnung
- 19 —
- 20 Mischer
- 21 Schaufel
- 22 Transport-Pfeil
- 23 Einspritzdüse

- 24 Behälter für erste Bindemittel-Komponente
- 25 Behälter für zweite Bindemittel-Komponente
- 26 Polyurethangemisch
- 27 Vernetzung von 18
- 28 Mischerausgang
- 29 Mischgut
- 30 Extruder
- 31 Schnecke
- 32 Auslaßrohr
- 33 kalte Rohrzone
- 34 Heizrohrabschnitt
- 35 Mantelheizung
- 36 Strang
- 37 Bremswalze
- 38 Länge von 40
- 39 Trennmesser
- 40 Pfahl

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von stangen- oder plattenförmigen Bauelementen für den Hoch- und Tiefbau, wie Bausteinen oder Straßenbegrenzungspfählen, aus textilem Teppich-Abfallmaterial, wie Rand-/Stanzstreifen von der Teppichverarbeitung für die Innenausstattung von Kraftfahrzeugen, wobei das Teppich-Abfallmaterial in Schnitzel zerteilt, dann mit Polyurethanbildner als Bindemittel versehen, anschließend zu den Bauelementen verpreßt und ggf. geschnitten wird, dadurch gekennzeichnet,

daß die Schnitzel (10) zunächst gemahlen, das Mahlgut (13) durch Wärmeeinwirkung (14) oberflächlich angeschmolzen wird zu einem porösen Granulat (15) mit faseriger Struktur, danach das Granulat (15, 18) zugleich mit beiden Komponenten (24, 25) eines latent weiter vernetzbaren Polyurethans (26), nämlich Polyol und Polyisocyanat versetzt, nach dieser Imprägnierung durchmischt (20) wird, dann das Mischgut (29) verpreßt (30) und der Preßling (36) zur Aushärtung des eingebrachten Polyurethans zu einem Duroplast einer Wärmebehandlung (35) ausgesetzt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der einen Komponente des Polyurethans Peroxide zugeführt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als die eine Komponente des Polyurethans Polyol mit C-C-Doppelbindungen verwendet wird, das mit seinen OH-Gruppen mit der anderen Komponente, nämlich mit Methylen-Diphenyl-Isocyanat zunächst reagiert und einen Thermoplasten bildet, dann aber unter Einwirkung von Peroxiden und Wärme zu einem Duroplast aushärtet.

4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das angeschmolzene Granulat (15) vor dem Zuführen des Polyurethans noch fein gemahlen (16) wird.

5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Polyurethan (23) zum Granulat (18) im Gewichtsverhältnis von 1 : 2 bis 1 : 7 zugegeben wird.

6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorpreßling (36) zum Aushärten auf eine Temperatur von über 140° erwärmt (35) wird.

7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
daß hinter einer die Teppichschneider (10) zerkleinernden Schneidmühle (11) ein Plastagglomerator (14) angeordnet ist, der ein Pep-Granulat (15) erzeugt,  
hinter diesem ein Kontinue-Mischer (20) mit Einspritzdüsen (23) für beide Komponenten des Polyurethans (26) geschaltet ist,  
dessen Mischgutausgang (28) in eine Presse (30) mündet, die wenigstens abschnittsweise (34) beheizbar ist. 10

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Presse aus einem Extruder (30) mit einem Auslaßrohr (32) besteht, 15  
dessen Rohrprofil dem gewünschten Querschnitt des Bauelements (40) entspricht,  
und das Auslaßrohr (32) mit einer Heizung (35), insbesondere einer elektrischen Heizung in einem Abschnitt (34) des Rohrmantels, versehen ist. 20

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Extruder (30) und dem Heizabschnitt (34) das Auslaßrohr (32) eine unerwärmte, isolierende Rohrzone (33) angeordnet ist.

10. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß hinter dem Plastagglomerator (14) und vor dem Kontinue-Mischer (20) eine weitere, feiner mahlende Schneidmühle (16) geschaltet ist. 25

30

35

40

45

50

55

60

65

3816894

Nummer:  
Int. Cl. 4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

38 16 894  
C 04 B 18/04  
18. Mai 1988  
30. November 1988

12\*

